

E dalga deselerasyon zamanının kadınlarda egzersiz stres testinde oluşan ST-segment çökmesiyle ilişkisi

The relationship between positive exercise stress test and transmitral E-wave deceleration time in women

Serdar Biçeroğlu, Ahmet Yıldız,¹ Mustafa Karaca, Müge Demirbaş

Atakalp Kalp Hastalıkları Hastanesi Kardiyoloji Bölümü, İzmir; ¹Özel Gazi Hastanesi, Kardiyoloji Bölümü, İzmir

Amaç: Koroner arter hastalığı olmayan, korunmuş sol ventrikül sistolik fonksiyonu ve diyastolik disfonksiyonu olan kadın hastalarda egzersiz stres testi (EST) pozitifliği ile transmitral E dalga deselerasyon zamanının ilişkisi incelendi.

Çalışma planı: Egzersiz stres testinde ST-segment çökmesi olmasına rağmen koroner arterleri normal bulunan 20 hasta ile EST'de ST-segment çökmesi olmayan 12 hasta transmitral olarak ölçülen E dalgası deselerasyon zamanı yönünden karşılaştırıldı. İki grup yaş (ort. 53±6), hipertansiyon, tip 2 diabetes mellitus ve sigara kullanımı yönünden benzer özellikler göstermekteydi.

Bulgular: İki grup arasında izovolemik relaksasyon zamanı yönünden anlamlı fark gözlenmezken, E dalgası deselerasyon zamanı ST-segment çökmesi olan grupta anlamlı derecede uzamış bulundu (250±41 msn ve 194±37 ms; p=0.001). İki gruptaki hipertansiyonlu hastalar arasında E dalgası deselerasyon zamanı açısından anlamlı fark bulunmazken (p>0.05), hipertansiyon olmayan hastalarda E dalgası deselerasyon zamanının ST-segment çökmesi görülen grupta anlamlı derecede uzadığı görüldü (262±50 msn ve 178±24 ms; p=0.03).

Sonuç: Bulgularımız, kadınlarda EST'de anlamlı ST çökmesinin koroner arter hastalığı dışında bir nedeninin de, transmitral E dalga deselerasyon zamanının uzaması olduğunu düşündürmektedir.

Anahtar sözcükler: Ekokardiyografi; elektrokardiyografi; egzersiz testi; hipertansiyon/fizyopatoloji; cinsiyet faktörü; ventrikül disfonksiyonu, sol/fizyopatoloji.

Background: We investigated the relationship between positive exercise stress test (EST) and transmitral E-wave deceleration time in female patients with preserved left ventricular systolic function and diastolic dysfunction, and without coronary artery disease.

Methods: The study included 20 patients with a positive EST and normal coronary angiography and 12 patients with a negative EST. The two groups were compared with respect to the transmitral E-wave deceleration time. Both groups had similar characteristics with respect to age (mean age 53±6 years), hypertension, type 2 diabetes mellitus, and smoking.

Results: Isovolumic relaxation time did not differ significantly between the two groups. The average E-wave deceleration time was significantly prolonged in patients having ST-segment depression (250±41 msec vs 194±37 msec; p=0.001). Although patients with hypertension did not differ in this respect (p>0.05), the presence of ST-segment depression was associated with a significantly prolonged E-wave deceleration time in patients without hypertension (262±50 msec vs 178±24 msec; p=0.03).

Conclusion: Our findings suggest that, apart from coronary artery disease, prolonged transmitral E-wave deceleration time may be another cause of positive EST in women without coronary artery disease.

Key words: Echocardiography; electrocardiography; exercise test; hypertension/physiopathology; sex factors; ventricular dysfunction, left/physiopathology.

Korunmuş sol ventrikül sistolik fonksiyonu olan hastalarda efor kapasitesinde azalma ve kalp yetersizliği semptomları sıklıkla diyastolik fonksiyonların bozulmasıyla ilişkilidir.^[1,2] Bu hastalara uygulanan egzersiz stres testinde bazen anlamlı düzeyde (>1 mm) ST-segment çökmesi saptanır; ancak, koroner anjiyografide saptan-

nabilen bir darlık söz konusu değildir. Özellikle hipertansiyon varlığında bu durum daha belirgindir.^[3-5] Bu durum, bu hastalarda egzersiz stres testinde saptanan ST-segment çökmesinin diyastolik disfonksiyonla ilişkili olabileceğini düşündürmektedir. Koroner perfüzyonun kalp döngüsünün diyastol evresinde olduğunu

düşünürsek, diyastolik fonksiyondaki bozukluğun bu durumla ilişkili olması gerekir.

Egzersiz stres testinin özellikle kadınlarda erkeklere oranla daha sık yanlış pozitif saptanması, kadınların erkeklere göre verdiği birçok farklı fizyolojik yanıtta kaynaklanabilir.^[5] Ancak, kadınlarda diyastolik disfonksiyonun daha sık saptanması da egzersiz stres testi sonucunun yalancı pozitif çıkmasıyla ilişkili olabilir.

Diyastolik fonksiyonu bozulmuş kadın hastalarda egzersiz stres testinin sonucu değişkenlik göstermektedir ve diyastolik disfonksiyon bulunan her hastada egzersiz stres testi yalancı pozitif değildir. Bu durumda, diyastolik disfonksiyonlu hastalarda saptanan yalancı pozitif egzersiz stres testi farklılığı, diyastolik fonksiyonun değişik parametrelerinin farklı olmasından kaynaklanabilir.

Bu çalışmada, koroner arter hastalığı ve yapısal kalp hastalığı olmayan kadın hastalarda yalancı pozitif egzersiz stres testi sonucunun diyastolik fonksiyon ve özellikle deselerasyon zamanıyla olan ilişkisini incelemeyi amaçladık.

HASTALAR VE YÖNTEMLER

Hasta grubu. Çalışmaya Nisan 2006 ve Haziran 2006 tarihleri arasında polikliniğe başvuran ve eforla göğsünde sıkıntı hissi tarif eden 98 kadın hasta alındı. Bu olgularda koroner arter hastalığı yönünden risk faktörleri incelendi. Diabetes mellitus, bilinen akciğer hastalığı, bilinen koroner arter hastalığı, elektrokardiyografide (EKG) patolojik Q dalgası, bilinen kalp yetersizliği veya efor kapasitesini sınırlayan başka hastalıkları (obezite, anemi, vb.) olan 19 hasta çalışmaya alınmadı. Bu hastalara ekokardiyografik inceleme yapıldı.

Ekokardiyografi. Ekokardiyografik inceleme Philips EnVisor C model ekokardiyografi cihazı ile yapıldı. Hastaların ejeksiyon fraksiyonları, sistolik fonksiyonları, doku Doppler ile diyastolik fonksiyonlarının da değerlendirildiği tam ekokardiyografik inceleme yapıldı. Diyastolik fonksiyonları normal veya bozulmuş sistolik fonksiyonu olan 17 hasta çalışmadan çıkarıldı. Ejeksiyon fraksiyonu Simpson yöntemi ile hesaplandı. Bölgesel hareket kusuru olmayan ve sistolik fonksiyonları korunmuş (ejeksiyon fraksiyonu >%55) hastalarda doku Doppler inceleme ile diyastolik fonksiyonlar değerlendirildi. Diyastolik fonksiyonları bozulmuş 62

Tablo 1. Hastaların klinik özellikleri

	Grup 1 (n=20)		Grup 2 (n=12)	
	Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde
Sigara kullanımı	9	45	5	42
Hipertansiyon	11	55	6	50
Sigara ve hipertansiyon	7	35	4	33
Tip 2 diabetes mellitus	1	5	-	

Grup 1: ST-segment çökmesi var; Grup 2: ST-segment çökmesi yok.

hastanın transmitral akım incelemesi yapıldı ve E dalgası deselerasyon zamanları ölçüldü.

Altmış iki hastaya Bruce protokolüne uygun egzersiz stres testi yapıldı. Egzersiz stres testi sırasında 1 mm ve üzeri ST-segment çökmesi varlığına göre hastalar iki gruba ayrıldı. ST-segment çökmesi olan hastalara koroner anjiyografi yapıldı. Anjiyografide koroner arter hastalığı saptanan 30 hasta çalışmadan çıkarıldı. Diyastolik fonksiyonu bozulmuş, sistolik fonksiyonları korunmuş, egzersiz stres testinde ST-segment çökmesi olmasına rağmen koroner arterleri normal izlenen 20 hasta (grup 1) ile diyastolik fonksiyonları bozulmuş, sistolik fonksiyonları korunmuş, egzersiz stres testinde ST-segment çökmesi olmayan 12 hasta (grup 2) transmitral olarak ölçülen E dalgası deselerasyon zamanı yönünden karşılaştırıldı.

İstatistiksel değerlendirme. Çalışmada istatistiksel analiz için SPSS programı kullanıldı. Grupların uygunluğu için Q-Q analizi yapıldı. Gruplar arasındaki ortalamaların farklılığı tek yönlü ANOVA analiziyle değerlendirildi. Grupların yaş ortalaması, hipertansiyon ve sigara kullanım sıklığının farklılığı ki-kare testi ile incelendi.

BULGULAR

İki hasta grubunda da yaş ortalaması 53±6 idi. İki grup arasında hipertansiyon, tip 2 diabetes mellitus ve sigara kullanımı yönünden fark yoktu (Tablo 1).

Doku Doppler ile ölçülen E/A' oranı grup 1'de 0.76±0.1, grup 2'de 0.77±0.9 olarak hesaplandı. İki grup arasında bu açıdan anlamlı fark yoktu (p>0.05). Benzer şekilde, iki grup arasında izovolemik relaksasyon zamanı yönünden de anlamlı fark gözlenmezken, deselerasyon zamanı iki grup arasında anlamlı farklılık gösterdi (p=0.001, Tablo 2). Deselerasyon zamanı grup 1'deki hastalarda grup 2'deki hastalara göre belirgin uzamıştı.

Tablo 2. Hastaların ekokardiyografik inceleme sonuçları

	Grup 1 (n=20)		p
	Ort.±SS	Ort.±SS	
E/A'	0.76±0.1	0.77±0.9	AD
İzovolemik relaksasyon zamanı (msn)	99±13	95±11	AD
E dalgası deselerasyon zamanı (msn)	250±41	194±37	0.001

AD: Anlamlı değil.

İki gruptaki hipertansiyon hastaları E dalgası deselerasyon zamanı yönünden karşılaştırıldığında anlamlı fark görülmedi ($p>0.05$). Hipertansiyonu olmayan hastalar E dalgası deselerasyon zamanı yönünden karşılaştırıldığında ise, grup 1'de bu sürenin anlamlı derecede uzadığı görüldü (262 ± 50 msn ve 178 ± 24 msn; $p=0.03$).

TARTIŞMA

Egzersiz kapasitesi azalmış hastalarda diyastolik fonksiyonların uygun yöntemle değerlendirilmesi başlangıç için önemlidir.^[6,7] Yine bu hastalarda, yapısal kalp hastalığı olmayan durumlarda egzersiz stres testi tanısal anlamda önemlidir.

Egzersiz stres testinin kadın hastalarda koroner arter hastalığını göstermedeki düşük duyarlılığı birçok nedenle ilişkilendirilmiştir. Bu durum, egzersiz sırasında ST-segmentinde çökmeye yol açan diğer koşulların kadın hastalarda daha sık olmasından kaynaklanıyor olabilir.^[8]

Yine korunmuş sistolik fonksiyon ve diyastolik fonksiyon bozukluğu kadınlarda erkeklere göre daha fazla görülmektedir.^[9] Aynı şekilde, kadınlar erkeklere göre basınç yüküne farklı ve erken yanıtlar vermektedir.^[10]

Bu nedenlerden dolayı, kadınlarda egzersiz stres testi sırasında oluşan anlamlı ST-segment çökmesinin diyastolik fonksiyonlarla ilişkili olmasını düşünmek mantıklıdır. Ancak, her diyastolik fonksiyon bozukluğunda egzersiz stres testinde ST-segment çökmesi olmaması, bu durumun diyastolik fonksiyonun ilişkili olduğu değişik parametrelerin farklılığından kaynaklanabileceğini düşündürmektedir. Çalışmamızda ST-segment çökmesi bu parametrelerden sadece E dalgası deselerasyon zamanıyla ilişkili bulunmuştur. İzovolemik relaksasyon zamanı ve E'A' oranının bu durumla ilişkisi saptanmamıştır. Deselerasyon zamanının sol ventrikül gevşemesiyle ilişkili olduğunu düşünürsek, egzersiz stres testi sırasında ST-segment çökmesinin ne şekilde oluştuğunu izah etmek güçtür. Aynı şekilde, izovolemik relaksasyon zamanının bu durumda ST-segment çökmesi ile neden ilişkili olmadığı açık değildir.

Hipertansiyon hastalarında egzersiz kapasitesinde azalmanın diyastolik dolun basınçlarıyla ilişkili olduğu bilinmektedir.^[11] Yüksek diyastolik dolun basıncının da koroner yetersizlikle ilişkili olduğu düşünüldüğünde, ST-segment çökmesinin normal koroner arterli hastalarda diyastolik disfonksiyonla ilişkili olabileceği düşünülebilir. Çalışmamızda hipertansiyonu olan hastalar altgrup olarak incelendiğinde, iki grup arasında E dalga deselerasyon zamanı açısından fark izlenmedi. Bu durum, hipertansiyonun E dalga deselerasyon zamanını uzatmasına rağmen, her hastada egzersiz stres testinde ST-segment çökmesi yapmada yeterli olmadığını düşün-

dürmüştür. İki gruptaki hipertansiyonu olmayan hastalar arasında ise E dalga deselerasyon zamanı açısından fark olduğu görüldü. Bu durum da, E dalga deselerasyon zamanının, başka faktörlerden etkilenmeden, egzersiz stres testinde ST-segment çökmesi ile ilişkili olabileceğini düşündürdü.

Bununla birlikte, egzersiz stres testinde ST-segment çökmesi ile sonuçlanan koroner yetmezliğin yüksek dolun basıncıyla ne şekilde ilişkili olduğu, ya da hangisinin neden, hangisinin sonuç olduğu açık değildir. Bu hastalarda istirahat halinde devam eden yüksek dolun basınçlarının egzersiz testi ile yükselmesi koroner yetmezliği artırıp, sol ventrikül dolun basınçlarının daha da yükselmesine neden olabilir.

Egzersiz stres testinin yalancı pozitifliğinden çoğu zaman hipertansiyon sorumludur.^[12] Ancak, egzersizle indüklenen hipertansiyon ST-segment çökmesinden daha fazla sorumludur.^[13]

İstirahat halinde normal tansiyon ölçümlerine sahip hastalarda egzersizle oluşan tansiyon yükselmeleri zamanla sol ventrikülde yeniden şekillenmeye neden olabilir. E dalgası deselerasyon zamanındaki uzama da bunun göstergesi olabilir. İstirahat halinde tansiyonları normal olan bu hastalarda egzersizle ortaya çıkan tansiyon yüksekliği de ST-segment çökmesine sebep olabilir. Dolayısıyla, egzersiz testi sırasında tansiyon değerleri yüksek ölçülen hastaların çıkarıldığı ve iki altgrupta E dalgası deselerasyon zamanı karşılaştırılması açıklayıcı olabilir. Ancak, çalışmamızda yeterli sayıda hasta olmaması nedeniyle bu inceleme yapılamadı.

Sonuç olarak, kadınlarda egzersiz stres testinin yüksek oranda yalancı pozitiflik göstermesinin bir nedeni, E dalga deselerasyon zamanındaki uzama olabilir.

KAYNAKLAR

1. Satpathy C, Mishra TK, Satpathy R, Satpathy HK, Barone E. Diagnosis and management of diastolic dysfunction and heart failure. *Am Fam Physician* 2006;73:841-6.
2. Skaluba SJ, Litwin SE. Mechanisms of exercise intolerance: insights from tissue Doppler imaging. *Circulation* 2004; 109:972-7.
3. Stramba-Badiale M, Bonazzi O, Casadei G, Dal Palu C, Magnani B, Zanchetti A. Prevalence of episodes of ST-segment depression among mild-to-moderate hypertensive patients in northern Italy: the Cardioscreening Study. *J Hypertens* 1998;16:681-8.
4. Ohtsuka S, Kakihana M, Watanabe H, Ajisaka R, Sugishita Y. Relation of a decrease in arterial compliance to ST segment depression on exercise electrocardiograms in patients with hypertension. *Hypertens Res* 1997;20:11-6.
5. Deaton C, Kunik CL, Hachamovitch R, Redberg RF, Shaw LJ. Diagnostic strategies for women with suspected coronary artery disease. *J Cardiovasc Nurs* 2001;15:39-53.
6. Galderisi M, Dini FL, Temporelli PL, Colonna P, de Simone

- G. Doppler echocardiography for the assessment of left ventricular diastolic function: methodology, clinical and prognostic value. *Ital Heart J Suppl* 2004;5:86-97. [Abstract]
7. Valocik G, Rosochova I. Diastolic function of the left ventricle assessed by echocardiography. *Bratisl Lek Listy* 2003; 104:134-6.
 8. Mieres JH, Shaw LJ, Arai A, Budoff MJ, Flamm SD, Hundley WG, et al. Role of noninvasive testing in the clinical evaluation of women with suspected coronary artery disease: Consensus statement from the Cardiac Imaging Committee, Council on Clinical Cardiology, and the Cardiovascular Imaging and Intervention Committee, Council on Cardiovascular Radiology and Intervention, American Heart Association. *Circulation* 2005;111:682-96.
 9. Pedersen F, Raymond I, Madsen LH, Mehlsen J, Atar D, Hildebrandt P. Echocardiographic indices of left ventricular diastolic dysfunction in 647 individuals with preserved left ventricular systolic function. *Eur J Heart Fail* 2004; 6:439-47.
 10. Villari B, Campbell SE, Schneider J, Vassalli G, Chiariello M, Hess OM. Sex-dependent differences in left ventricular function and structure in chronic pressure overload. *Eur Heart J* 1995;16:1410-9.
 11. Nair VM, Tekin UN, Khan IA, Rahmatullah SI, Arora P, Mahankali BD, et al. Worsening of left ventricular diastolic dysfunction during exercise causes decreased exercise tolerance in hypertension. *Clin Cardiol* 2000;23:660-4.
 12. Erikssen J, Myhre E. False positive exercise ECG: a misnomer? *Int J Cardiol* 1984;6:263-8.
 13. Miller TD, Christian TF, Allison TG, Squires RW, Hodge DO, Gibbons RJ. Is rest or exercise hypertension a cause of a false-positive exercise test? *Chest* 2000;117:226-32.